

DISPLAY DEVICE FOR USE STATE OF MEMORY

Patent Number: JP2001216182

Publication date: 2001-08-10

Inventor(s): NOMURA YUJI; HIROTAKA HIROSHI; OKUBO KIYOSHI; HASHIGAYA MAKOTO; AKITA SHUNICHI; NAKAJIMA TORU

Applicant(s): HITACHI LTD

Requested

Patent: ☐ JP2001216182

Application

Number: JP20000022863 20000131

Priority Number
(s):

IPC

Classification: G06F11/34; G06F12/08; G06F12/10

EC

Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate identification whether or not a memory is efficiently used by displaying what part and how much of the memory is used by a program to be operated on a computer system in an identifiable form.

SOLUTION: This display device is characterized by being composed of a trace data collecting means to collect trace data to indicate history information of access to the memory, an editing parameter setting part to set an editing parameter consisting of access frequency range information 511 to sort out the frequencies of access by every unit memory 5121 into plural frequencies by every prescribed range and identifiers 5111 corresponding to each of the access frequencies sorted out by every prescribed range, a trace data editing means to edit the collected trace data according to the editing parameter and a display means to display the range of access frequencies of the edited trace data by every unit memory 5121 by using the identifiers.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-216182
(P2001-216182A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
G 0 6 F 11/34		G 0 6 F 11/34	C 5 B 0 0 5
12/08		12/08	S 5 B 0 4 2
12/10		12/10	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-22863 (P2000-22863)

(22) 出願日 平成12年1月31日 (2000.1.31)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 野村 祐治

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(72) 発明者 広陸 太司

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

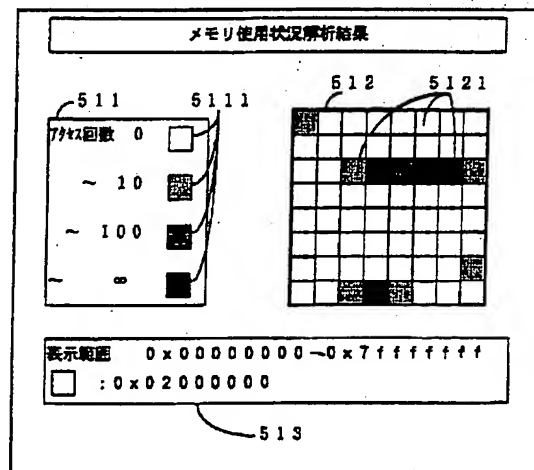
(54) 【発明の名称】 メモリの使用状況表示装置

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータシステム上で動作するプログラムがメモリのどの部分をどれほど使用しているかを識別可能な形式で表示することにより、メモリが効果的に使用されているか否かの識別を容易にする。

【解決手段】 メモリに対するアクセスの履歴情報を表すトレースデータを収集するトレースデータ収集手段と、単位メモリ5121毎のアクセスの回数を所定範囲毎に複数に区分するためのアクセス回数範囲情報511および所定範囲毎に区分したアクセス回数にそれぞれ対応する識別子5111からなる編集パラメータを設定する編集パラメータ設定部と、前記収集したトレースデータを前記編集パラメータにしたがって編集するトレースデータ編集手段と、編集したトレースデータのアクセス回数範囲を前記識別子を用いて前記単位メモリ5121毎に表示する表示手段とからなることを特徴とする。

図6



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メモリに対するアクセスの履歴情報を表すトレースデータを収集するトレースデータ収集手段と、

単位メモリ毎のアクセスの回数を所定範囲毎に複数に区分するためのアクセス回数範囲情報および所定範囲毎に区分したアクセス回数にそれぞれ対応する識別子を含む編集パラメータを設定する編集パラメータ設定部と、前記収集したトレースデータを前記編集パラメータにしたがって編集するトレースデータ編集手段と、編集したトレースデータのアクセス回数範囲を前記識別子を用いて前記単位メモリ毎に表示する表示手段とからなることを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【請求項2】 請求項1の記載において、前記表示手段は、前記トレースデータをシステムの共通領域およびアプリケーションプログラムのユーザー割り当て領域毎に表示することを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【請求項3】 請求項1の記載において、前記表示手段は、前記メモリの構造体を形成する構造体メンバー毎に表示することを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【請求項4】 メモリに対するページインおよびページアウト回数の履歴情報を表すトレースデータを収集するトレースデータ収集手段と、

メモリアドレス毎のページインおよびページアウト回数を所定範囲毎に複数に区分するためのページインおよびページアウト回数範囲情報と、区分したそれぞれの回数に対する識別子からなる編集パラメータを設定する編集パラメータ設定部と、

前記収集したトレースデータを前記編集パラメータにしたがって編集するトレースデータ編集手段と、編集したトレースデータである前記メモリアドレスのページインおよびページアウト回数範囲を前記識別子を用いて前記メモリアドレス毎に表示することを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項3の何れか1の記載において、前記表示手段はメモリの使用状況をアクセス遷移形式で表示することを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項3の何れか1の記載において、前記表示手段はメモリの未使用領域を警告表示することを特徴とするメモリの使用状況表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータシステムにおけるメモリ資源の使用状況を表示する表示装置にかかり、特にメモリ資源を効果的に使用するための情報を得ることができるメモリの使用状況表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平5-134830号公報には、デ

ータ処理システムの内部資源利用率をグラフィック・システム資源モニタによりリアルタイムで提示することが示されている。そして、コンピュータシステムのメモリを含む資源の使用状況は使用率で表示されている。なお、前記資源モニタは表示される使用率がプログラムの許す範囲より大きい場合においても使用を削減するための情報を表示するものではない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術は、コンピュータシステム上で動作するプログラムが使用するメモリに関して、プログラムが前記メモリのどの部分をどのように使用するかの情報を表示するものではない。したがって、次のような問題点がある。

【0004】(1)メモリの未使用部分の有無をフラグメント等により表示することができない。

【0005】(2)プログラムが使用しているメモリ資源を削減する必要が生じたとき、削減すべきメモリ部分の特定が困難である。

【0006】(3)メモリの特性に対して効果的な使用がなされているかを判断が困難である。ここで、メモリの特性に対する効果的な使用とは次のようなものである。

【0007】(a) キャッシュの効果的な使用
多くのメモリシステムはキャッシュメモリを備えており、キャッシュミスを少なくすることがメモリ装置の効果的な使用には重要である。キャッシュミスを少なくするためには、アクセスする部分を局所化し連続してアクセスすることが必要がある。

【0008】(b) ページング処理の効果的な使用
多くのオペレーティングシステムでは、メモリを仮想化してページング処理を行っている。このページング処理の回数を抑制することがメモリの効果的な使用には必要である。

【0009】(c) アクセス場所の局所化
メモリとしてディスク装置を用いた場合には、アクセスする位置が物理的に拡散していると、データへのアクセス時間が増加して、処理時間が増大する。アクセスする場所を局所化することがディスク装置の効果的な使用には必要である。

【0010】本発明は前記問題点に鑑みてなされたもので、コンピュータシステム上で動作するプログラムがメモリのどの部分をどれほど使用しているかを識別可能な形式で表示し、また表示することによりメモリの特性に対する効果的な使用がなされているかを識別可能にするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を採用した。

【0012】メモリに対するアクセスの履歴情報を表すトレースデータを収集するトレースデータ収集手段と、

単位メモリ毎のアクセスの回数を所定範囲毎に複数に区分するためのアクセス回数範囲情報および所定範囲毎に区分したアクセス回数にそれぞれ対応する識別子を含む編集パラメータを設定する編集パラメータ設定部と、前記収集したトレースデータを前記編集パラメータにしたがって編集するトレースデータ編集手段と、編集したトレースデータのアクセス回数範囲を前記識別子を用いて前記単位メモリ毎に表示する表示手段とからなることを特徴とする。

【0013】また、メモリに対するページインおよびページアウト回数の履歴情報を表すトレースデータを収集するトレースデータ収集手段と、メモリアドレス毎のページインおよびページアウト回数を所定範囲毎に複数に区分するためのページインおよびページアウト回数範囲情報と、区分したそれぞれの回数に対する識別子からなる編集パラメータを設定する編集パラメータ設定部と、前記収集したトレースデータを前記編集パラメータにしたがって編集するトレースデータ編集手段と、編集したトレースデータである前記メモリアドレスのページインおよびページアウト回数範囲を前記識別子を用いて前記メモリアドレス毎に表示することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を図1ないし図4を参照して説明する。図1は本発明の実施形態にかかるメモリの使用状況表示装置を示す図である。図において、1はトレースシステムであり、メモリのアクセス履歴情報を含むトレースデータを採取する。2はトレースシステムにより採取したトレースデータ、3は編集パラメータであり、採取したトレースデータを編集する際のパラメータを提供する。4はトレースデータ編集システムであり、採取したトレースデータを編集パラメータに従って編集し、解析する。5は解析結果を示す表示データ、6は表示データを表示する結果表示装置である。

【0015】31はどのようなデータを表示するかを指示するパラメータである表示情報指示、32は構造体、すなわちプログラムが付与したメモリ名を表す構造体の情報であり、後述するように表示情報指示31により構造体使用状況指示が指定された場合に有効になる。33は情報識別指示であり、単位メモリ毎のアクセス回数を所定範囲毎に複数に区分するためのアクセス回数範囲情報と、所定範囲毎に区分したアクセス回数に対する識別子からなる。

【0016】41は使用状況解析機能であり、トレースデータ2および編集パラメータをもとにメモリの使用状況を解析する。42は領域種別毎の使用状況解析機能であり、トレースデータ2および編集パラメータをもとにメモリの領域種別（例えばユーザ割り当て領域、あるいはシステム共通領域）毎の使用状況を解析する。43は構造体使用状況解析機能であり、編集パラメータ3から

の構造体位置情報および構造体メンバー情報をもとにメンバー毎の構造体使用状況を解析する。44はページング状況解析機能であり、ページアウトされたページアドレス、ページインされたページアドレスをもとにページング状況を解析する。45はアクセス履歴解析機能であり、アドレス毎のアクセス履歴を解析する。

【0017】図2は前記編集パラメータ3の詳細を示す図であり、編集パラメータ3の表示情報指示31は使用状況表示指示311、使用状況表示範囲312、領域種別毎の使用状況表示指示313、構造体使用状況表示指示314、ページング情報表示指示315、アクセス履歴表示指示316からなり、これらの表示情報指示から表示対象となる種別が選択される。

【0018】構造体情報32は、表示情報指示31により構造体使用状況表示指示314が指定された場合にのみ有効になる情報であり、構造体がメモリ中のどこに位置付けられたかを表す構造体位置情報321、並びに構造体に含まれるメンバーの名称、オフセットおよび長さを指示する構造体メンバー情報322からなる。

【0019】情報識別指示33は、アクセス回数を所定範囲毎に複数に区分するためのアクセス回数範囲情報331および所定範囲毎に区分したアクセス回数範囲に対応する識別子332からなる。

【0020】図3は前記トレースデータ2の詳細を表す図であり、トレースデータ2はシステム共通で使用する領域の範囲あるいはユーザプログラムが使用する領域の範囲を示すオペレーティングシステムのメモリマップ21、ユーザプログラムが動的に確保した領域のアドレスと長さを表す動的領域確保アドレス・長さ22、プログラムがアクセスしたメモリの場所を表すメモリアクセスアドレス・長さ23、ページアウトされたメモリを表すページアウトされたページアドレス24、およびページインされたメモリを表すページインされたページアドレス25からなる。

【0021】図4はトレースデータ編集システム4の処理手順の概略を示す図である。まず、ステップ401において、トレースデータ編集システム4は、編集パラメータ3から表示情報指示31を読み込む。ステップ402において、読み込んだ表示情報指示が使用状況表示指示311であった場合には、使用状況解析機能41を実行する。そうでない場合にはステップ403に進む。ステップ403において読み込んだ表示情報指示が領域種別毎の使用状況表示指示313であった場合には、領域種別毎の使用状況解析機能42を実行する。そうでない場合にはステップ404に進む。ステップ404において読み込んだ表示情報指示が構造体使用状況表示指示314であった場合には、構造体使用状況解析機能43を実行する。そうでない場合にはステップ405に進む。ステップ405において読み込んだ表示情報指示がページング情報表示指示315であった場合には、ページ

グ情報解析機能44を実行する。そうでない場合にはステップ406に進む。ステップ406において表示情報指示がアクセス履歴表示指示316であった場合には、アクセス履歴解析機能45を実行する。ステップ407において情報表示指示に対する処理が全て終了したら終了する。

【0022】次に図5ないし図9を参照してメモリの使用状況表示を行う際の処理を説明する。

【0023】図5は、メモリの使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。使用状況解析機能41は、メモリの使用状況を解析して解析結果の表示を行う際、トレースデータ2からメモリアクセスアドレス・長さ23を取得し、編集パラメータ3から使用状況表示範囲指示312、アクセス回数範囲情報331およびアクセス回数に対応する識別子332を取得する。次いで使用状況解析機能41はこれらの取得情報をもとにメモリの使用状況を解析し、表示データを得る。

【0024】図6ないし図8は前記メモリの使用状況を解析した結果を示す図であり、図6は単位メモリ毎のアクセス回数範囲511をアクセス回数範囲に対する識別子5111を用いて表示した例を示す図である。図に示すように、所定範囲毎に区分したアクセス回数範囲（0回、1～10回、11～100回、101回以上）のそれぞれに対応して識別子5111（例えば、適当数のドットを割り当てた表示マス）を割り当てる。また、使用状況を表示する使用状況表512を所定単位5121毎に細分化し、細分化した単位毎にアクセス回数範囲に対応した識別子5111を表示してメモリの使用状況を表示する。このように、使用状況表を単位メモリ5121毎に細分化し、細分化した単位毎にアクセス回数範囲に対する識別子5111を表示するので、メモリの使用状況の識別が容易になり、どの部分がどれだけ使用されているかを容易に把握することができる。なお、図において、下段の「表示範囲」は使用状況表に表示するメモリの使用状況表示範囲を示し、使用状況表における「マス」は細分化した単位メモリ（容量は任意に設定できる）を示す。

【0025】図7は、図6と同様に、単位メモリ毎のアクセス回数範囲511をアクセス回数範囲に対する識別子5111を用いて表示した例を示す。表示内容自体は図6に示すものと同じであるが、アクセス回数に対応する識別子5111の形態を変更している。アクセス回数範囲に対応する識別子を図7に示すように記号別にしたリ、色別にしたリすることで、種々の出力表示形態で表示することができる。

【0026】図8は、図6と同様に、単位メモリ毎のアクセス回数範囲をアクセス回数範囲に対する識別子5111を用いて表示した例を示す。上段に示す図の表示内容は図6に示すものと同じである。下段に示す図は上段に示す図で表示した単位メモリのアドレス長さを拡大し

て表示する。表示すべき単位メモリの範囲を拡大または縮小して表示可能にすることで、メモリ使用状況の全体あるいは詳細を容易に確認することができる。

【0027】図9は、メモリの使用状況表示を行う際の処理手順を説明図である。まず、ステップ4101において、メモリの使用状況を表示すべき使用状況表示範囲312を編集パラメータ3から読み込む。ステップ4102において、図6に示すような表示範囲に対応する表示マスのマトリックスを作成する。ステップ4103において、アクセス回数範囲情報331を編集パラメータ3から読み込み、ステップ4104においてアクセス回数範囲に対する識別子を編集パラメータ3から読み込む。ステップ4105において、読み込んだ表示パラメータをもとに使用状況表の初期表示を行う。

【0028】ステップ4106において、トレースデータ2を読み込み、トレースデータ2の解析を行う。ステップ4107において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4113に進み処理を終了する。そうでない場合にはステップ4108に進む。ステップ4108において、読み込んだトレースデータ2がメモリアクセスアドレス・長さ23であるか否かを判定する。読み込んだトレースデータ2がメモリアクセスアドレス・長さ23である場合には、ステップ4109に進み、そうでない場合にはステップ4106に進む。ステップ4109において、メモリアクセスアドレスがステップ4101で読み込んだ使用状況表示範囲か否かを判定する。アクセスアドレスが使用状況表示範囲の場合にはステップ4110に進み、そうでない場合にはステップ4106に進む。ステップ4110において、ステップ4102で作成したマトリックスを更新する。ステップ4111において、更新したマトリックスが、ステップ4103で読み込んだアクセス回数範囲情報で指示されるアクセス回数範囲を変更するか否かを判定する。アクセス回数範囲を変更する場合はステップ4112に進み、そうでない場合にはステップ4106に進む。ステップ4112において、更新したマトリックスにおけるアクセス回数範囲に対する識別子を更新する。

【0029】次に図10ないし図12を参照してメモリの領域種別毎の使用状況表示を行う際の処理を説明する。

【0030】図10は、メモリの領域種別毎の使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。領域種別毎の使用状況表示を行う際、領域種別毎の使用状況解析機能42は、トレースデータ2からオペレーティングシステムのメモリマップ21、動的確保領域アドレス・長さ22、メモリアクセスアドレス・長さ23を、編集パラメータ3からアクセス回数範囲情報331、およびアクセス回数範囲に対応する識別子332を入力する。次いで領域種別毎の使用状況解析機能42はこれら

の取得情報をもとにメモリの領域種別毎の使用状況を解析し、表示データ5を得る。

【0031】図11は前記メモリの使用状況を解析した結果を示す図である。すなわち、システム共通領域およびユーザ割り当て領域毎に使用状況をアクセス回数範囲526に対応する識別子5261を用いて表示している。図の最上段に示す例においては、システム共通領域521の使用状況を表示している。システム共通領域521の使用状況は、システム共通領域を単位メモリ毎に細分化し、細分化した単位メモリ5221をアクセス回数範囲に対する識別子で表示している。

【0032】図の中段に示す例においては、ユーザ割り当て領域523の使用状況を表示している。ユーザ割り当て領域523の使用状況は、ユーザ割り当て領域を単位メモリ毎に細分化し、細分化した単位メモリ5241をアクセス回数範囲に対する識別子で表示している。

【0033】図の下段においては、ユーザ割り当て領域における未アクセス範囲525を警告として表示する。また、アクセス回数範囲情報526はアクセス回数範囲毎に識別子5261を割り当て、アクセスした回数範囲に応じた識別子5261で使用状況を表示する。このようにアクセスした回数範囲に応じた識別子を用いて使用状況を表示することにより、プログラムが使用する領域毎の使用状況の把握が容易に行え、また、メモリの未使用部分を容易に特定することができる。

【0034】図12は、メモリの使用状況表示を行う際の処理手順を説明図である。まず、ステップ4201において、編集パラメータ3からアクセス回数範囲情報331を読み込む。ステップ4202において、同様に編集パラメータ3からアクセス回数範囲に対する識別子332を読み込む。ステップ4203において、トレースデータ2を読み込む。ステップ4204において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4209に進む。そうでない場合にはステップ4205に進む。ステップ4205において、トレースデータ2がオペレーティングシステムのメモリマップ21であるか否かを判定する。オペレーティングシステムのメモリマップ21である場合には、ステップ4206に進み、そうでない場合にはステップ4207に進む。ステップ4206において、オペレーティングシステムのメモリ領域の使用状況表示を行うためのマトリクス(枠)を作成し、その後ステップ4203に戻る。

【0035】ステップ4207において、ステップ4203で読み込んだトレースデータ2が動的領域確保アドレス・長さ22の情報であるか否かの判定を行う。動的領域確保アドレス・長さ22である場合にはステップ4208に進み、そうでない場合にはステップ4203に戻る。ステップ4208において、ユーザメモリマトリクス(枠)の作成を行い、ステップ4203に戻る。

【0036】ステップ4209において、再度トレース

レコード2の読み込み処理を行う。ステップ4210において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4213に進む。そうでない場合にはステップ4211に進む。ステップ4211において、読み込んだトレースデータ2がメモリアクセスアドレス・長さ23であるか否かを判別する。メモリアクセスアドレス・長さ23ある場合にはステップ4212に進み、そうでない場合にはステップ4209に進む。ステップ4212において、アクセスしたメモリに対するマトリクスを更新し、ステップ4209に戻る。ステップ4213において、ステップ4206およびステップ4208で作成したマトリクスをステップ4201とステップ4202で読み込んだアクセス回数範囲情報331とアクセス回数範囲に対応する識別子332に従って表示する。ステップ4214において、ユーザメモリのマトリクスに対してアクセスのない部分を警告として表示し、ステップ4215において終了する。

【0037】次に図13ないし図15を参照してメモリの構造体使用状況表示を行う際の処理を説明する。

【0038】図13は、メモリの構造体使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。構造体使用状況表示を行う際、構造体使用状況解析機能43は、トレースデータ2からメモリアクセスアドレス・長さ23を、編集パラメータ3から構造体位置情報321、構造体メンバー情報322、アクセス回数範囲情報332およびアクセス回数範囲に対する識別子332を取得する。次いで構造体使用状況解析機能43はこれらの取得情報をもとにメモリの構造体使用状況を解析し、表示データ5を得る。

【0039】図14は、構造体使用状況解析結果の表示例を表す図である。図に示すように、アクセス回数範囲531毎に識別子5311を割り当てる。また、構造体のメンバー名および型情報532毎の使用状況はアクセス回数範囲に対する識別子533より識別可能に表示する。また、図の中段における構造体アドレス534は構造体が位置づけられているアドレスを示す。さらに図の下段における「警告」は、構造体メンバーのうち未アクセス範囲535を警告として表示するものである。

【0040】このようにアクセス回数範囲をアクセス回数範囲に対する識別子を用いて表示するので構造体の使用状況を容易に把握できる。また、構造体のメンバーのうち未使用のメンバーを警告として表示することができる。したがって、頻繁にアクセスが行われるメモリ部分を局所化することにより、メモリシステムで多く用いられるキャッシュのミスを抑制することができる。また、アクセスの行われないメンバーを削除することにより構造体を小さくすることができる。

【0041】図15は、メモリの構造体使用状況表示を行う際の処理手順を示す図である。まず、ステップ43

01において、編集パラメータ3から構造体位置情報321を読み込み、ステップ4302において構造体メンバー情報322を読み込む。ステップ4303において、構造体のメンバー単位にマトリックスを作成する。ステップ4304において、アクセス回数範囲情報331を編集パラメータ3から読み込み、ステップ4305において、アクセス回数範囲に対する識別子332を読み込む。

【0042】ステップ4306においてトレースレコード2の読み込みを行う。ステップ4307において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4311に進む。そうでない場合にはステップ4308に進む。ステップ4308において、読み込んだトレースデータ2がメモリアクセスアドレス・長さ23であるか否かを判別する。メモリアクセスアドレス・長さ23ある場合にはステップ4309に進み、そうでない場合にはステップ4306に進む。ステップ4309において、アクセスアドレスが構造体位置情報321の範囲であるか否かを判定する。構造体位置情報321の範囲である場合はステップ4310に進み、そうでない場合にはステップ4306に戻る。ステップ4310において、アクセスアドレスに対応する構造体メンバーのマトリックスを更新し、ステップ4306に戻る。ステップ4311において、作成したマトリックスをステップ4304で読み込んだアクセス回数情報331およびステップ4304で読み込んだアクセス回数に対する識別子332にしたがって表示する。ステップ4312において、アクセスのない未使用部分を警告として表示し、ステップ4343において終了する。

【0043】次に図16ないし図18を参照してメモリのページング状況表示を行う際の処理を説明する。

【0044】図16は、メモリのページング状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。ページング状況表示を行う際、ページング状況解析機能44は、トレースデータ2からページアウトされたページアドレス24およびページインされたページアドレス25を、編集パラメータ3からアクセス回数範囲情報331およびアクセス回数範囲に対する識別子332取得する。次いでページング状況解析機能44はこれらの取得情報をもとにメモリのページング状況を解析し、表示データ5を得る。

【0045】図17は、ページング状況表示の例を示す図である。図17の上段はページアウト情報を示す図であり、図に示すように、ページアウト回数範囲541毎に識別子5411を割り当てる。また、ページアウト状況を表示するページアウト状況表542を所定単位5421毎に細分化し、細分化した単位毎にページアウト回数範囲に対する識別子5421を表示してメモリの使用状況を表示する。また、表示範囲544は、ページアウト情報の表示範囲を示す。また、ページアウト情報のス

クロールバー543は、全てのページを表示しきれない場合、上下にスクロールして表示範囲を変更する。

【0046】図17の下段はページイン情報を示す図であり、図に示すように、ページイン回数範囲545毎に識別子5451を割り当てる。また、ページイン状況を表示するページイン状況表546を所定単位546毎に細分化し、細分化した単位毎にページイン回数範囲に対応した識別子5461を表示してメモリの使用状況を表示する。また、表示範囲548は、ページイン情報の表示範囲を示す。また、ページイン情報のスクロールバー547は、全てのページを表示しきれない場合、上下にスクロールして表示範囲を変更する。

【0047】このように、使用状況表を所定単位5121毎に細分化し、細分化した単位毎にページング回数範囲に対応する識別子5411を表示するので、どのページがどの程度ページインおよびページアウトが行われているかを容易に把握することができる。したがってこの情報に基づいてアクセスページを局所化することによりページング回数を削減することができる。

【0048】図18は、メモリのページング状況表示を行う際の処理手順を示す図である。まず、ステップ4401においてページ単位にページアウト用マトリックスを作成し、ステップ4402においてページ単位にページイン用マトリックスを作成する。ステップ4403において、編集パラメータ3からアクセス回数範囲情報331を読み込み、ステップ4404において、アクセス回数範囲に対する識別子332を読み込む。ステップ4405において、初期表示を行う。

【0049】ステップ4406において、トレースデータ2を読み込み、トレースデータ2の解析を行う。ステップ4407において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4414に進み処理を終了する。そうでない場合にはステップ4408に進む。ステップ4408において、読み込んだトレースデータ2がページアウトされたページアドレス24の情報であるか否かを判定する。読み込んだトレースデータ2がページアウトされたページアドレス24の情報である場合には、ステップ4409に進み、そうでない場合にはステップ4410に進む。ステップ4409において、ページアウト用のマトリックスを更新し、ステップ4412に進む。ステップ4410において、読み込んだトレースデータ2がページインされたページアドレス25の情報であるか否かを判定する。読み込んだトレースデータ2がページインされたページアドレス25の情報である場合には、ステップ4411に進み、そうでない場合にはステップ4406に進む。ステップ4411において、ページイン用のマトリックスを更新し、ステップ4412に進む。ステップ4412において、ステップ4409およびステップ4411において更新したマトリックスのアクセス回数範囲、すなわちステッ

ブ4403で読み込んだアクセス回数範囲情報で指示されるアクセス回数範囲の更新が必要であるか否かを判定する。更新が必要である場合にはステップ4413に進み、そうでない場合にはステップ4406に進む。ステップ4413において、更新したマトリックスに対するアクセス回数に対する識別子を更新して情報の表示を行う。

【0050】次に図19ないし図21を参照してメモリのアクセス履歴情報表示を行う際の処理を説明する。

【0051】図19は、メモリのアクセス履歴情報表示を行う際の入力データの関連を示す図である。アクセス履歴情報表示を行う際、アクセス履歴解析機能45は、トレースデータ2からメモリアクセスアドレス・長さ23を、編集パラメータ3から使用状況表示範囲312、アクセス回数範囲情報331、およびアクセス回数に対する識別子332を取得し、次いでアクセス履歴解析機能45はこれらの取得情報をもとにメモリのアクセス履歴を解析し、表示データ5を得る。

【0052】図20は、アクセス履歴情報の表示例を示す図である。図20の上段はメモリの使用状況を示し、図に示すように、アクセス回数範囲551毎に複数の識別子5511を割り当てる。また、実際の使用状況を示す使用状況表552を所定単位5521毎に細分化し、細分化した単位毎にアクセス回数範囲に対応した識別子5521を表示してメモリの使用状況を表示する。また、表示範囲553は、使用状況表552の表示範囲を示す。

【0053】図20の下段はメモリのアクセス履歴を示す。アクセスの履歴は、アクセスしたアドレス範囲を複数に区分し、区分したアクセスアドレス範囲554単位でのアクセスの履歴をアクセス遷移表555で示す。

【0054】アクセス履歴情報をこのように表示することにより、メモリ使用状況およびメモリのアクセス履歴が容易に把握可能になる。したがって、この情報をもとにアクセス部分が連続するようにプログラムを修正することにより、メモリシステムで頻繁に用いられるキャッシュのミスがなくなり、高速なメモリアクセスが可能になる。

【0055】図21は、アクセスの履歴情報表示を行う際の処理手順を説明図である。まず、ステップ4501において、メモリの使用状況を表示すべき使用状況表示範囲312を編集パラメータ3から読み込む。ステップ4502において、図20に示す表示範囲および表示マスのマトリックスを作成する。ステップ4503において、アクセス回数範囲情報331を編集パラメータ3から読み込み、ステップ4504においてアクセス回数範囲に対する識別子を編集パラメータ3から読み込む。ステップ4505において、読み込んだ表示パラメータをもとに使用状況表の初期表示を行う。

【0056】ステップ4506において、トレースデー

タ2を読み込む。ステップ4507において、トレースデータが終了したか否かを判定する。終了した場合にはステップ4514に進み処理を終了する。そうでない場合にはステップ4508に進む。ステップ4508において、読み込んだトレースデータ2がアクセスアドレス・長さ23であるか否かを判定する。読み込んだトレースデータ2がアクセスアドレス・長さ23である場合には、ステップ4509に進み、そうでない場合にはステップ4506に進む。ステップ4509において、アクセスアドレスがステップ4501で読み込んだ使用状況表示範囲か否かを判定する。アクセスアドレスが使用状況表示範囲の場合にはステップ4510に進み、そうでない場合にはステップ4506に進む。ステップ4510において、ステップ4502で作成したマトリックスを更新する。

【0057】ステップ4511において、更新したマトリックスのアクセス回数範囲、すなわちステップ4503で読み込んだアクセス回数範囲情報で指示されるアクセス回数範囲の更新が必要であるか否かを判定する。アクセス回数範囲を変更する必要がある場合はステップ4512に進み、そうでない場合にはステップ4513に進む。ステップ4512において、更新したマトリックスにおけるアクセス回数範囲に対する識別子を更新して表示する。ステップ4513においてアクセス履歴情報を更新し、ステップ4506に進む。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、メモリを効果的に利用するための情報を得ることができ、また、メモリが効果的に利用されていない場合には改善するための情報を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかるメモリの使用状況表示装置を示す図である。

【図2】編集パラメータの詳細を示す図である。

【図3】トレースデータの詳細を示す図である。

【図4】トレースデータ編集システムの処理手順の概略を示す図である。

【図5】メモリの使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。

【図6】単位メモリ毎のアクセス回数をアクセス回数に対応する識別子を用いて表示した例を示す図である。

【図7】単位メモリ毎のアクセス回数をアクセス回数に対応する識別子を用いて表示した例を示す図である。

【図8】単位メモリ毎のアクセス回数をアクセス回数に対応する識別子を用いて表示した例を示す図である。

【図9】メモリの使用状況表示を行う際の処理手順を示す図である。

【図10】メモリの使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。

【図11】メモリの使用状況を解析した結果を示す図で

ある。

【図12】メモリの使用状況表示を行う際の処理手順を示す図である。

【図13】メモリの構造体使用状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。

【図14】構造体使用状況解析結果の表示例を示す図である。

【図15】メモリの構造体使用状況表示を行う際の処理手順を示す図である。

【図16】メモリのページング状況表示を行う際の入力データの関連を示す図である。

【図17】ページング状況表示の例を示す図である。

【図18】メモリのページング状況表示を行う際の処理手順を示す図である。

【図19】メモリのアクセス履歴表示を行う際の入力データの関連を示す図である。

【図20】アクセス履歴表示の表示例を示す図である。

【図21】アクセス履歴表示を行う際の処理手順を示す図である。

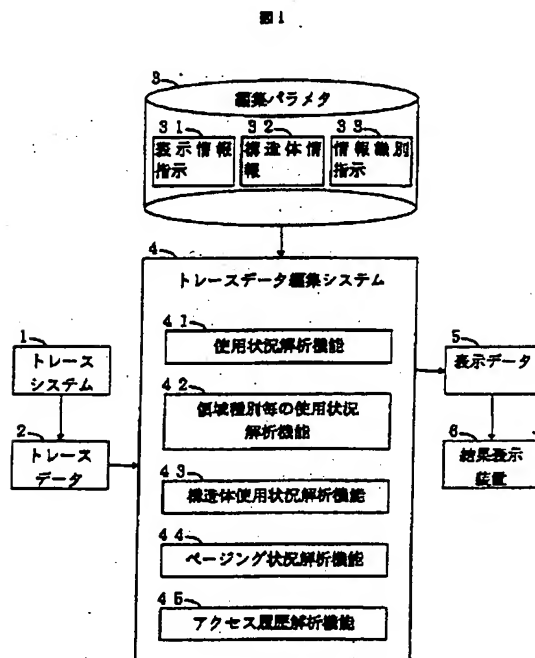
【符号の説明】

- 1 トレースシステム
- 2 トレースデータ
- 3 編集パラメータ
- 4 トレースデータ編集システム
- 5 表示データ
- 6 結果表示装置

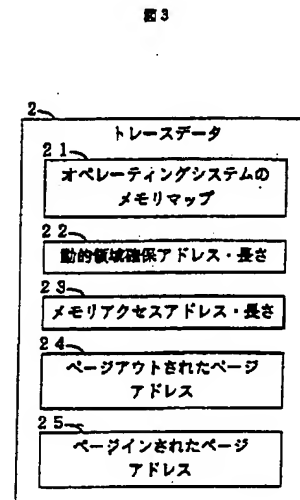
6 結果表示装置

- 21 オペレーティングシステムのメモリマップ
- 22 動的領域確保アドレス・長さ
- 23 メモリアクセスアドレス・長さ
- 24 ページアウトされたページアドレス
- 25 ページインされたページアドレス
- 31 表示情報指示
- 32 構造体情報
- 33 情報識別指示
- 41 使用状況解析機能
- 42 領域種別毎の使用状況解析機能
- 43 構造体使用状況解析機能
- 44 ページング状況解析機能
- 45 アクセス履歴解析機能
- 311 使用状況表示指示
- 312 使用状況表示範囲
- 313 領域種別毎の使用状況表示指示
- 314 構造体使用状況表示指示
- 315 ページング状況表示指示
- 316 アクセス履歴表示指示
- 321 構造体位置情報
- 322 構造体メンバー情報
- 331 アクセス回数範囲情報
- 332 アクセス回数に対する識別子

【図1】

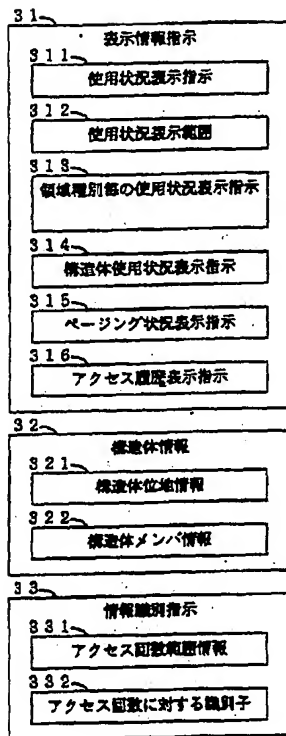


【図3】



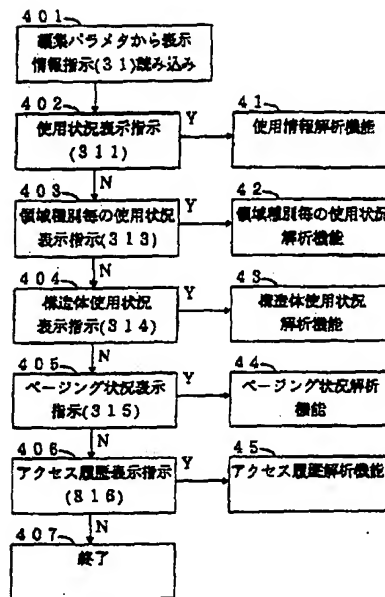
【図2】

図2



【図4】

図4

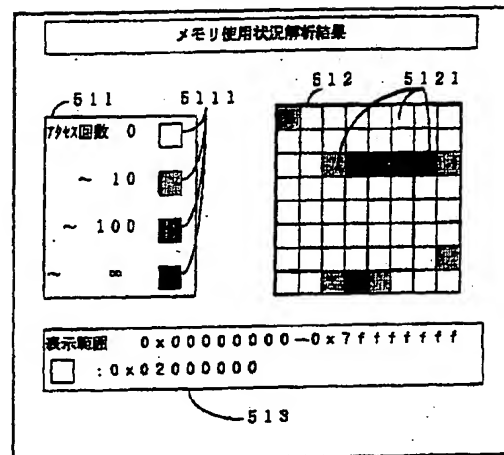
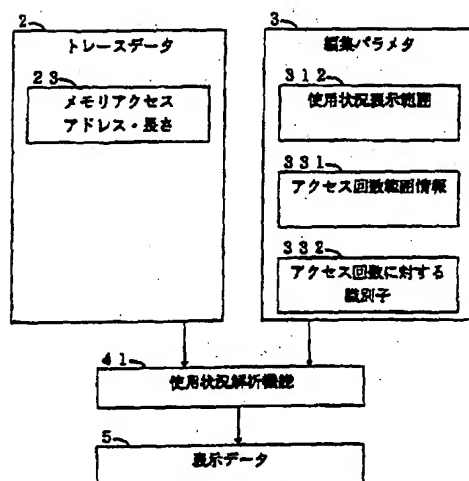


【図6】

図6

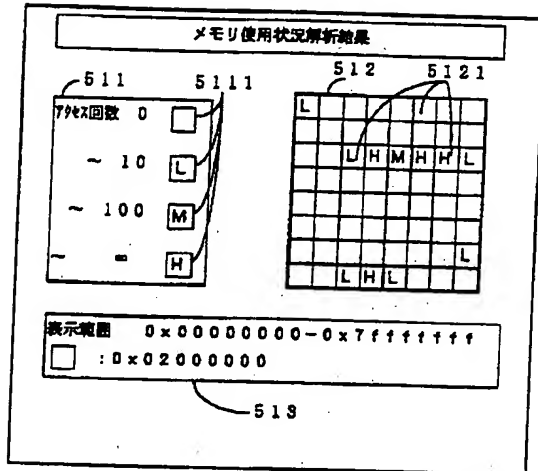
【図5】

図5



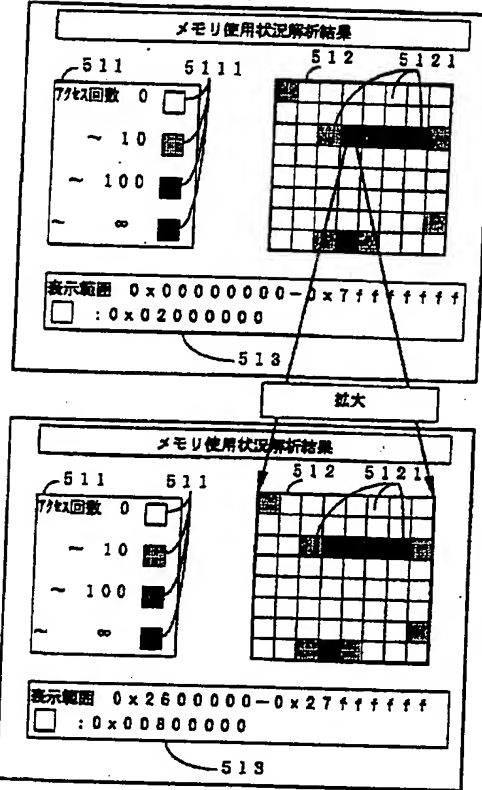
【図7】

図7



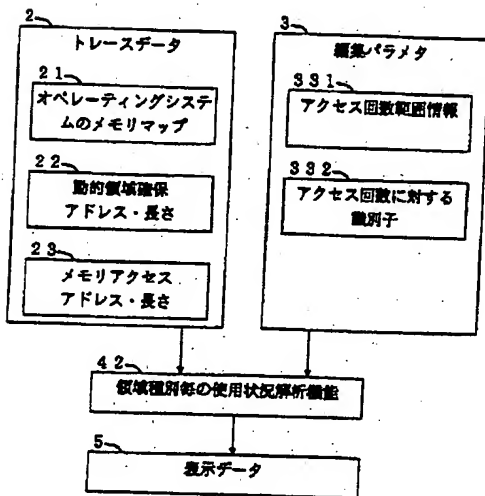
【図8】

図8



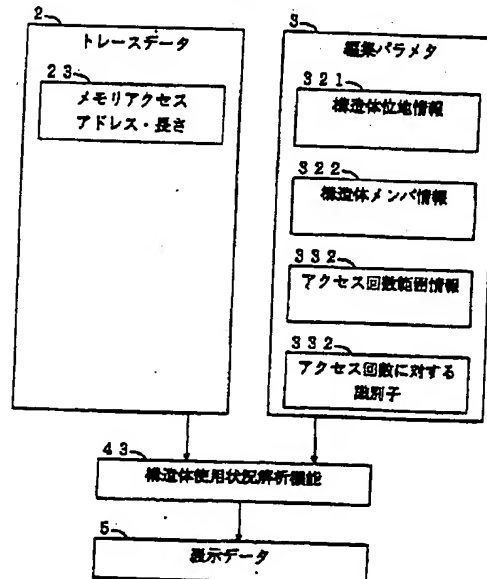
【図10】

図10

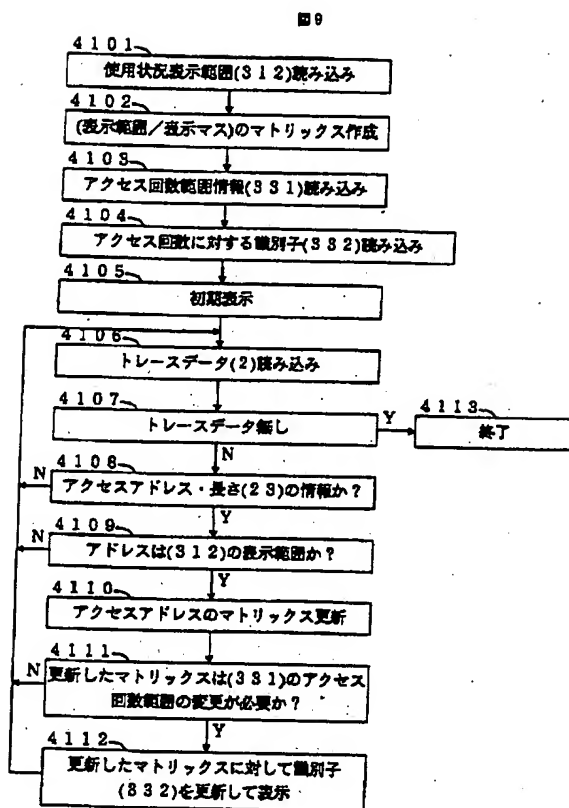


【図13】

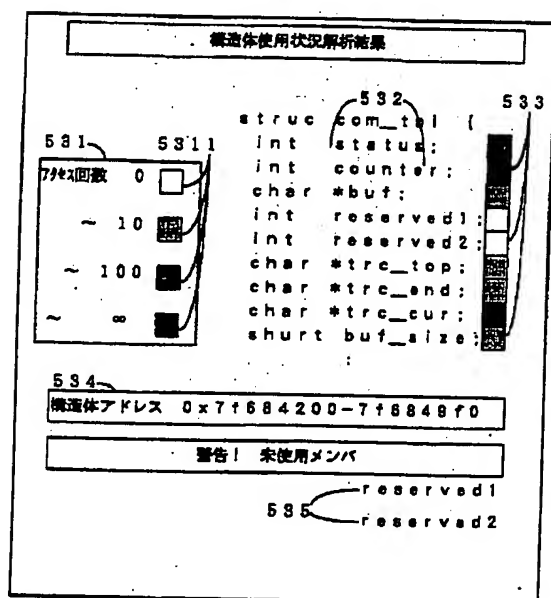
図13



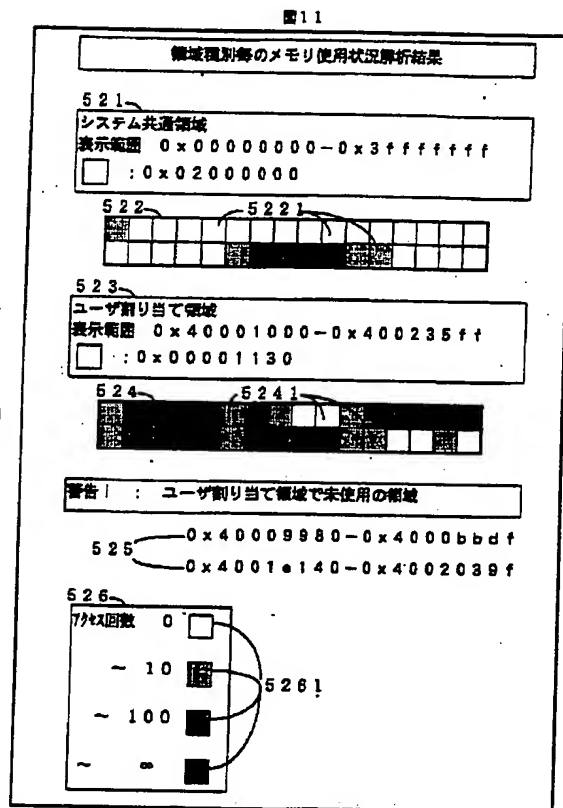
【図9】



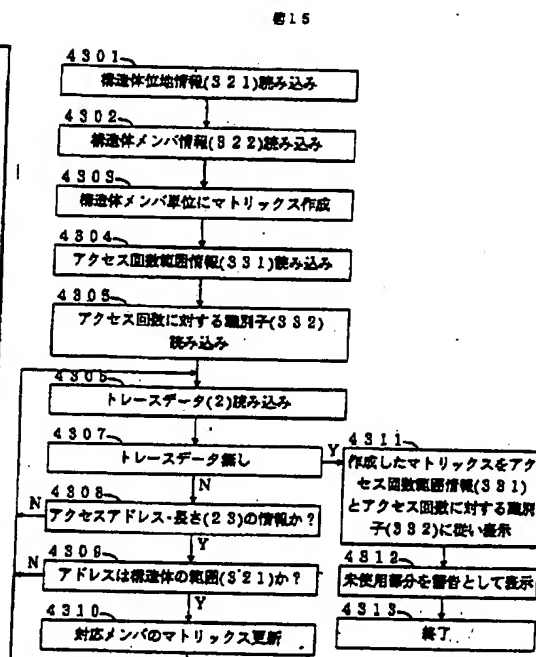
【図14】



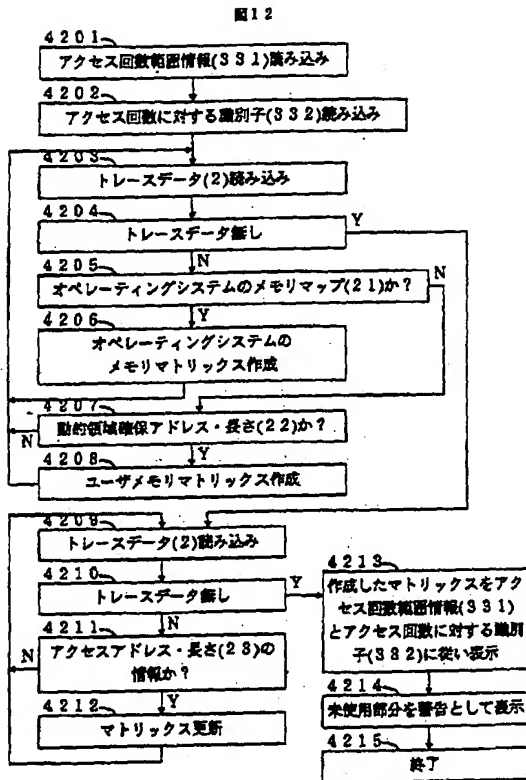
【図11】



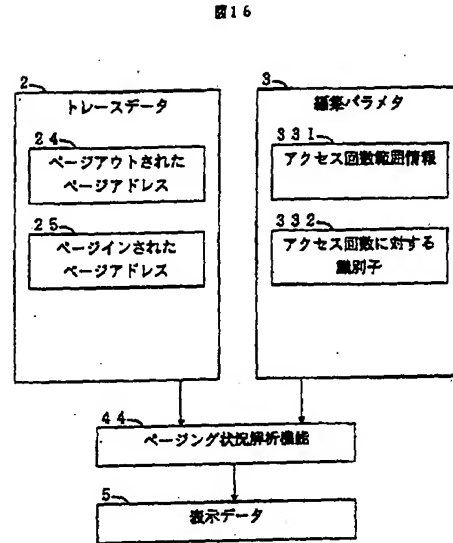
【図15】



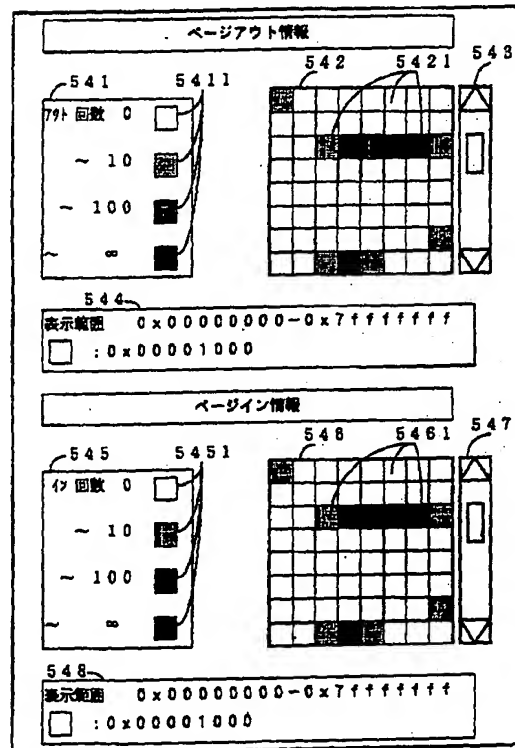
【図12】



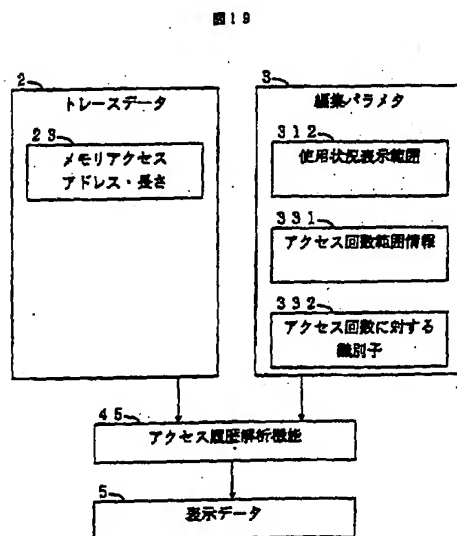
【図16】



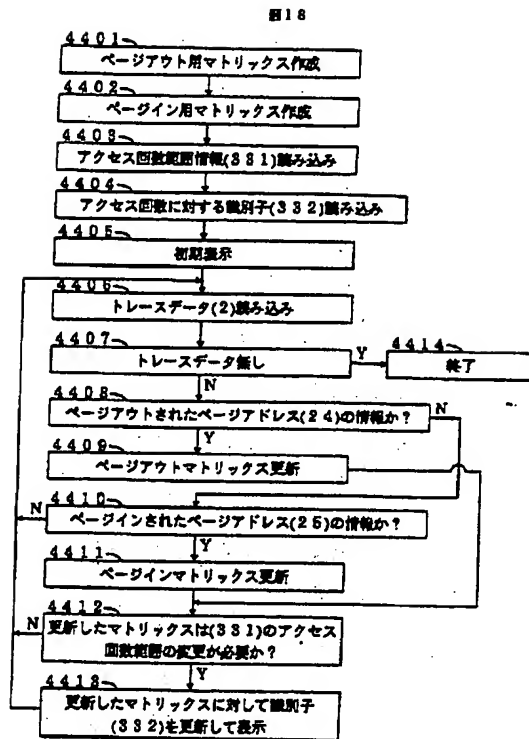
【図17】



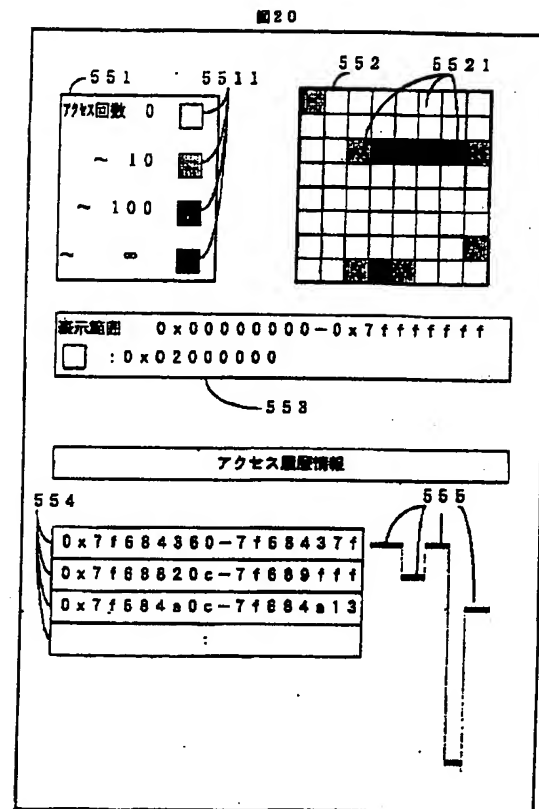
【図19】



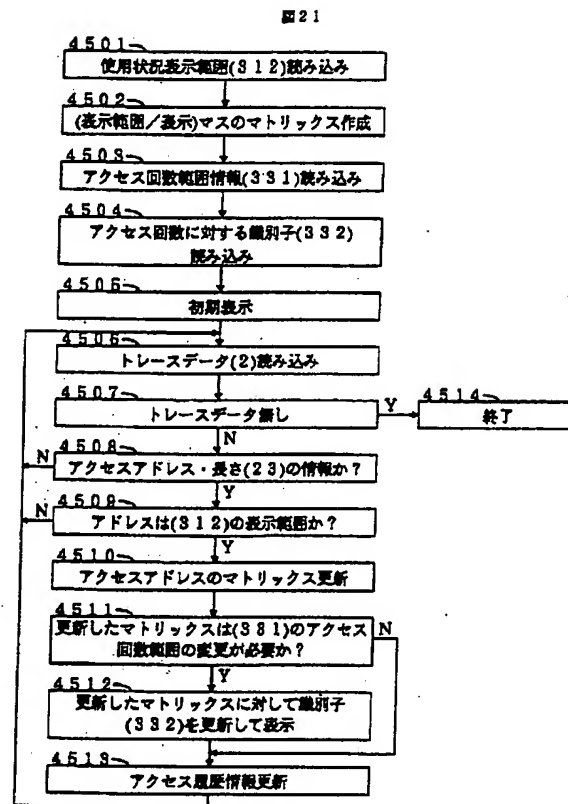
【図18】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 大久保 清
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(72)発明者 橋ヶ谷 誠
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(72)発明者 秋田 俊一
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(72)発明者 中島 徹
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

Fターム(参考) 5B005 JJ13 MM31 VV03
 5B042 GA33 HH30 HH42 MA10 MC03
 MC25 NN04 NN08 NN09